

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
14. November 2002 (14.11.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/091433 A2**

- |   |   |
|---|---|
| <p>(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: <b>H01L</b></p> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP02/04776</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum:<br/>30. April 2002 (30.04.2002)</p> <p>(25) Einreichungssprache: <b>Deutsch</b></p> <p>(26) Veröffentlichungssprache: <b>Deutsch</b></p> <p>(30) Angaben zur Priorität:<br/>101 21 556.8      3. Mai 2001 (03.05.2001)      <b>DE</b></p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von<br/>US): <b>INFINEON TECHNOLOGIES AG</b> [DE/DE]; St.<br/>Martin-Str. 53, 81669 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>ROGALLI, Michael</b></p> | <p>[DE/DE]; Querstr. 16, 84056 Rottenburg (DE). <b>SCHNEEGANS, Manfred</b> [DE/DE]; Johann-Strauss-Str. 32, 85591 Vaterstetten (DE).</p> <p>(74) Anwalt: <b>BEHNISCH, Werner</b>; Reinhard, Skuhra, Weise &amp; Partner GbR, Friedrichstr. 31, 80801 München (DE).</p> <p>(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, KR, SG, US.</p> <p>(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (DE, FR, GB, IE, IT).</p> <p><b>Erklärung gemäß Regel 4.17:</b><br/>— <i>Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US</i></p> <p><b>Veröffentlicht:</b><br/>— <i>ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts</i></p> <p><i>Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.</i></p> |
|---|---|

**WO 02/091433 A2**

(54) Title: METHOD FOR GRINDING THE BACK SIDES OF WAFERS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM RÜCKSEITENSCHLEIFEN VON WAFERN

(57) Abstract: The invention relates to a method for grinding the back sides of wafers using foils having a carrier layer known per se and a gradually polymerizable adhesive layer. The invention also relates to foils having said gradually polymerizable adhesive layer and to their utilization.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Rückseitenschleifen von Wafern unter Verwendung von Folien, die eine an sich bekannte Trägerschicht und eine stufenweise polymerisierbare Haftschrift aufweisen, sowie Folien, die eine solche stufenweise polymerisierbare Haftschrift aufweisen und deren Verwendung.

## Verfahren zum Rückseitenschleifen von Wafern

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Rückseitenschleifen von Wafern unter Verwendung von Folien, die eine an sich bekannte Trägerschicht und eine stufenweise polymerisierbare Haftschrift aufweisen, sowie Folien, die eine solche stufenweise polymerisierbare Haftschrift aufweisen und deren Verwendung.

### 10 Hintergrund der Erfindung und Stand der Technik

Beim Rückseitenschleifen von Halbleiter-Wafern werden derzeit auf die Wafer-Vorderseite Schutzfolien geklebt, der so beschichtete Wafer wird mit der aufgetragenen Folie auf eine plane Unterlage gelegt, und es erfolgt ein Schleifen der Wafer-Rückseite, typischerweise mit einem Schleifmaterial aus Diamant. Die zum Rückseitenschleifen auf die Halbleiter-Wafer-Vorderseite geklebten Schutzfolien können derzeit nur Topographie-Unterschiede auf Wafer-Vorderseiten von maximal 150  $\mu\text{m}$  ausgleichen und planarisieren. Neuartige Montageverfahren erfordern jedoch auf Scheibenvorderseiten zum Kontaktieren mit Leiterplatten, Platinen, Bords usw. in Zukunft Kontakt-Bumps mit einer Höhe von bis zu 250  $\mu\text{m}$  und 300 - 500  $\mu\text{m}$  im Durchmesser, anstelle der bisher üblichen Gold- oder Aluminium-Draht-Bondungen. Diese hohen Bumps können nicht mehr mit den derzeit verwendeten Schleiffolien planarisierend abgedeckt werden. Die herkömmlichen Folien können diese Topographie-Unterschiede nicht mehr ausgleichen, so daß ein nicht vollständiger Kontakt mit der Substratfläche gegeben ist und insbesondere die Folienrückseite, die beim Schleifen der Wafer-Rückseite auf der Unterlage aufliegt, nicht mehr planar ist, sondern Wellen aufweist. Der Schleifprozeß führt dann zu lokalen Dickenschwankungen

(Dimpls) in den gedünnten Wafern, bis hin zum Bruch der Waferscheibe.

Die derzeit verwendeten Schleiffolien sind immer aus einem  
5 Trägermaterial (80 - 200  $\mu\text{m}$  Schichtdicke) und einem Klebefilm  
bzw. Haftfilm mit einer Schichtdicke von 10 - 30  $\mu\text{m}$   
aufgebaut. Solche Folien sind beispielsweise von den Firmen  
Nitto, Adwill, Mitsui erhältlich und sind derzeit im Einsatz  
bei Wafer-Prozessen. Dabei ist der Klebefilm so  
10 polymerisiert, daß dieser visko-elastische Eigenschaften  
aufweist. Aufgrunddessen können Topographieunterschiede bis  
zu einem gewissen Maß eingeebnet werden, und das nach dem  
Schleifen notwendige Abziehen der Schutzfolie von der  
Halbleiterscheibe erfolgt weitgehend ohne auf der  
15 Substratoberfläche verbleibende Kleberreste. Voraussetzung  
hierfür ist jedoch, daß die Kontakt-Bumps auf Wafer-  
Vorderseiten nicht größer als 150  $\mu\text{m}$  hoch sind. Bei größeren  
Kontakt-Bumps treten die oben genannten Nachteile auf. Zum  
Rückseitenschleifen von Wafern mit größeren Kontakt-Bumps  
20 stehen bisher keine einebnenden Schutzfolien bereit. Eine  
technische Lösung zum Rückseitenschleifen von Scheiben mit  
200  $\mu\text{m}$  hohen Bumps ist derzeit nicht bekannt.

Es ist weiterhin bekannt, Folien auf Wafer aufzubringen, die  
25 in der Haftschrift eine photopolymerisierbare Substanz  
aufweisen, wobei die Haftschrift visko-elastisch ist und  
durch die UV-Bestrahlung vollständig durchpolymerisiert wird.  
Solche Folien sind beispielsweise von den Firmen Nitto,  
Adwill, Mitsui erhältlich und sind derzeit im Einsatz bei  
30 Wafer-Prozessen. Dieses Verfahren ist ebenfalls nicht zum  
Rückseitenschleifen von Wafern geeignet, die auf ihrer  
Vorderseite Kontakt-Bumps oder andere Strukturen mit mehr als

150µm Höhe aufweisen, da auch hier die genannten Nachteile auftreten.

5 EP 926 732 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung von Halbleitervorrichtungen, wobei ein ein drucksensitives Haftband auf einen Wafer aufgebracht wird, dieses erhitzt oder angedrückt wird und anschließend nach Rückseiten-schleifen des Wafers eine photochemische Polymerisation erfolgt.

10

US 5,110,388 beschreibt ein Verfahren zur Befestigung von Chips mittels eines photopolymerisierbaren Haftbands.

15 JP 9100450 A (abstract) offenbart ein Klebeband mit einer Grundsicht und einer Haftsicht, welche eine strahlungshärtende Komponente und eine thermisch härtende Klebstoffkomponente aufweist. Die Klebebänder können zur Befestigung von Wafern verwendet werden, wenn aus diesen Chips gebildet werden.

20

JP 08054655 A offenbart ein Klebeband mit einer härtbaren drucksensitiven Haftsicht, enthaltend eine durch aktinische Strahlung härtende Komponente und eine thermisch härtende Komponente.

25

JP 11140397 A offenbart ein Haftband, das eine strahlungshärtende und eine wärmehärtende Komponente aufweist, sowie dessen Eignung zum Schutz vor Hitze und Feuchtigkeit.

30

In JP 2000223453 A ist ein strahlungshärtendes Schutzklebeband beschrieben, welches zwei verschiedene strahlungshärtende Komponenten aufweist.

EP 981 156 A2 beschreibt ein Verfahren zum Rückseiten-  
schleifen von Wafern, bei dem auf die Wafervorderseite ein  
Haftschutzband aufgebracht wird, welches ein Elastizitäts-  
5 modul von mindestens  $1.0 \times 10^5$  Pa bei 40°C aufweist.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren  
und eine Folie bereitzustellen, womit die genannten Nachteile  
beim Rückseitenschleifen von Halbleiter-Wafern nicht  
10 auftreten. Dies wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren  
gemäß Anspruch 1, sowie eine Folie nach Anspruch 6 gelöst.  
Weitere und bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den  
Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung.

15 Gemäß Anspruch 1 wird ein Verfahren zum Rückseitenschleifen  
von Wafern bereitgestellt, mit den Schritten:

- a) Aufbringen einer Folie, die eine Trägerschicht und eine  
Haftschicht aufweist, mit der Haftschichtseite auf die Wafer-  
20 Vorderseite, wobei das Aufbringen der Folie auf die Wafer-  
Vorderseite durch Laminieren erfolgt, wobei sich die  
Haftschicht den Halbleitertopographiestrukturen und/oder den  
Kontakt-Bumps auf der Waferoberfläche anpaßt, während die  
Trägerschicht rückseitig plan und parallel zur  
25 Waferoberfläche verläuft;
- b) Durchführen einer ersten photochemisch initiierten  
Teilpolymerisation in der Haftschicht, wodurch die  
Haftschicht als Folge der ersten Teilpolymerisation ein  
elastisches Verhalten annimmt und die Haftung zwischen  
30 Haftschicht und Wafer-Oberfläche verstärkt wird;
- c) Schleifen der Wafer-Rückseite,

d) Durchführen einer zweiten Teilpolymerisation in der Haftschrift, wodurch eine Verringerung der Haftung zwischen der Haftschrift und der Wafer-Oberfläche erreicht wird; und  
e) Abziehen der Folie von der Wafer-Vorderseite.

5

Gemäß Anspruch 6 wird eine Folie zum Einsatz beim Rückseitenschleifen von Wafern, die eine Trägerschicht und eine Haftschrift aufweist, wobei die Haftschrift stufenweise polymerisierbar ist und so ausgelegt ist, daß zunächst eine  
10 photochemisch initiierte Teilpolymerisation und dann eine photochemisch oder thermisch initiierte Teilpolymerisation durchgeführt werden kann.

#### Beschreibung

15

Bei dem Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung zum Rückseitenschleifen von Wafern wird zunächst nach herkömmlichen Verfahren eine Folie auf die Wafer-Vorderseite aufgebracht, üblicherweise durch Laminieren, d.h. durch  
20 mechanisches Andrücken der Folie. Die Folie weist eine Trägerschicht und eine stufenweise polymerisierbare Haftschrift auf. Die stufenweise polymerisierbare Haftschrift ist so ausgelegt, daß zunächst eine photochemisch initiierte Teilpolymerisation und dann eine photochemisch oder thermisch  
25 initiierte Teilpolymerisation durchgeführt werden kann.

Die Folie kann üblicherweise in Rollen von 100 - 200 m Länge vorliegen und kann in für sämtliche Wafergrößen geeigneten Dimensionen angefertigt werden, bspw. in Breiten von 100 mm,  
30 200 mm oder 300 mm.

Die Folie weist erfindungsgemäß eine an sich bekannte Trägerschicht mit einer Schichtdicke von vorzugsweise 80 -

200 µm auf. Als Träger werden bevorzugt thermoplastische Werkstoffe wie Polyethylen, und andere Polyolefine eingesetzt. Häufig wird auch PVC eingesetzt, dieses wird aber mehr und mehr vermieden, wegen der Gefahr von Cl-Kontamination.

Als Haftschrift dient erfindungsgemäß eine stufenweise polymerisierbare Schicht von vorzugsweise bis zu 500µm, bevorzugt 150 - 300 µm Schichtdicke, noch bevorzugter 200 - 300µm Schichtdicke, mit zunächst viskos-plastischen Eigenschaften. Die Haftschriften weisen erfindungsgemäß bereits vorvernetzte Polymere, also Prepolymere auf. Die Molmassenverteilung ist dabei so gewählt, daß trotz Teilvernetzung eine viskose Benetzung möglich ist. Die Haftschrift weist dabei erfindungsgemäß eine Anfangshaftung (tacking) auf der Oberfläche auf. Beim Laminieren der Schutzfolie auf die Wafer-Vorderseite werden erfindungsgemäß die Kontakt-Bumps ohne Deformation oder Verspannungen in den weichen Klebefilm eingebettet, so daß die Folien-rückseitige Trägerschicht plan und parallel zur Wafer-Oberfläche verläuft. Dies ist in Fig. 1 schematisch dargestellt. Ein auf der Vorderseite mit Kontakt-Bumps (2) versehener Wafer (1) ist mit einer Folie (3) beschichtet, die eine Haftschrift (4) und eine Trägerschicht (5) aufweist. Die Rückseite der Trägerschicht verläuft plan und parallel zur Waferoberfläche bzw. zur Waferrückseite.

Nach dem Aufbringen der Folie auf die Wafer-Oberfläche, üblicherweise durch Laminieren, erfolgt eine erste photochemisch initiierte Teilpolymerisation der in der Haftschrift enthaltenen Prepolymere bzw. polymerisierbaren Substanzen, in der Regel durch UV-Bestrahlung. Die UV-Bestrahlung erfolgt bspw. mit üblichen UV-Lampen, die je nach

- verwendetem Photoinitiator ausgewählt werden. Über die Zeit oder Intensität der Bestrahlung kann der Polymerisationsgrad gesteuert werden. Hierdurch wird erfindungsgemäß der an die Wafer-Oberflächentopographie angepaßte Kleber teilausgehärtet und dieser erhält elastische Eigenschaften. Weiterhin wird die Haftung zwischen der Haftschrift und der Waferoberfläche hierdurch vorzugsweise verstärkt. Anschließend erfolgt das Rückseitenschleifen des Wafers nach an sich bekannten Verfahren. Dabei wird der Wafer mit seiner Vorderseite auf eine zum Schleifen geeignete Unterlage gelegt, so dass die Waferrückseite zum Schleifen nach oben weist. Beim Rückseitenschleifen mit einer erfindungsgemäß aufgetrachten Folie können die auftretenden Schleifkräfte durch den hart-elastischen Träger und die nach der ersten Teilpolymerisation elastischen und festeren Haftschrift weitgehend ohne Wafer-Deformation ausgeglichen werden. Die Folienrückseite liegt plan und parallel zur Waferrückseite auf der Unterlage auf, so daß beim Rückseitenschleifen weitgehend keine störenden Kräfte aufgrund von Unebenheiten in der Folienrückseite auftreten. Überdies ist die Wafer-Topographie bzw. die Wafer-Oberflächenstruktur vollständig in das elastische Haftschriftmaterial eingebettet, so daß eine optimale Dämpfung erreicht werden kann.
- Das Rückseitenschleifen erfolgt erfindungsgemäß üblicherweise nach herkömmlichen Verfahren, weist also beispielsweise die Schritte auf:
- Auflegen des Wafers mit der laminierten Seite auf einen Vakuumchuck, dieser Chuck rotiert und wird mit Wasser gespült. Aufsetzen eines rotierenden Diamantschleifringes auf die freie Rückseite des Wafers; Zustellen des Schleifringes bis zur gewünschten Tiefe, Abheben der Schleifscheibe, Wasserspülen, Abnehmen des Wafers, Weitertransport zur



nächsten Schleifstation (Feinschliff), Zustellen der rotierenden Feinschleifscheibe auf die gewünschte Tiefe, Abheben der Schleifscheibe, Wasserspülen, Ausladen des dünnen Wafers.

5

An das Rückseitenschleifen schließt sich erfindungsgemäß eine zweite Teilpolymerisation von in der Haftschrift enthaltenen Polymeren bzw. polymerisierbaren Substanzen an. Hierdurch wird eine Umformung der in der Haftschrift enthaltenen

10 Polymere insoweit bewirkt, als daß sich dadurch die Klebekräfte im Vergleich zu vor der ersten Teilpolymerisation verringern, bevorzugt auf 10 - 20%. Die zweite

Teilpolymerisation bewirkt erfindungsgemäß insbesondere, daß an der Grenzfläche zwischen Substrat und aufgebracht

15 Haftschrift eine Verringerung der Wechselwirkung auftritt.

Hierdurch kann das Abziehen der Schutzfolie ohne Schädigung der Bumps oder anderer Halbleitertopographien und weitgehend ohne verbleibende Kleberreste bzw. kontaminationsfrei auf der Wafer-Oberfläche erfolgen. „Weitgehend ohne verbleibende

20 Kleberreste“ bedeutet, daß nach Abziehen der Schutzfolie die verbleibende Oberfläche für die nachfolgenden Verwendungen ausreichend rein ist und/oder im Rasterelektronenmikroskop keine Kleberrückstände mehr sichtbar sind. Es ist bevorzugt, daß bei der zweiten Teilpolymerisation eine vollständige

25 Umformung bzw. Polymerisation des noch nicht polymerisierten Anteils in der Haftschrift erfolgt.

Das Abziehen der Folie erfolgt üblicherweise durch Auflaminieren eines sehr stark klebenden Folienstreifens und  
30 mechanisches Abziehen des Streifens; dabei zieht der Folienstreifen das ganze Tape (Schutzfolie) von der Waferoberfläche. Der Wafer ist auf einem Vakuumchuck fixiert. Ein weiterer Reinigungsschritt erfolgt erfindungsgemäß

bevorzugt nicht. Die erfindungsgemäßen Schutzfolien sind kleberrestefrei bzw. kontaminationsfrei abziehbar.

Das erfindungsgemäße Verfahren mit einer ersten photochemisch  
5 initiierten Teilpolymerisation hat den Vorteil, dass bei der photochemisch initiierten Teilpolymerisation der Polymerisationsprozess sehr gut steuerbar ist. Der Polymerisationsprozess kann daher leicht dann abgebrochen werden, wenn die Haftschrift elastisch geworden ist.  
10 Überraschend wurde festgestellt, dass hierbei nach Abziehen des Streifens im Anschluß an die zweite Polymerisation besonders kleberfreie Oberflächen erhalten werden und im wesentlichen keine mechanischen Beschädigungen oder Brüche des Wafers auftraten. Damit kann der Prozessablauf bei der  
15 Waferprozessierung deutlich verbessert werden.

Bei der erfindungsgemäßen Folie enthält die Trägerschicht Polymere, die auch in herkömmlichen Trägerschichten von Schleiffolien eingesetzt werden. Bevorzugt sind Polyethylene  
20 und andere Polyolefine. Die Schichtdicke der Trägerschicht beträgt erfindungsgemäß bevorzugt 80 - 200 µm.

An die Haftschrift ist die Anforderung zu stellen, daß eine selektive Vernetzung bzw. stufenweise Vernetzung/  
25 Polymerisation der darin enthaltenen Prepolymere bzw. polymerisierbaren Substanzen möglich ist. Dies wird erfindungsgemäß durch chemische Hybridsysteme gewährleistet. Grundsätzlich können erfindungsgemäß zwei Formen solcher Hybridsysteme unterschieden werden, nämlich Hybridsysteme  
30 erster Ordnung und Hybridsysteme zweiter Ordnung.

Charakteristisch für Hybridsysteme erster Ordnung ist erfindungsgemäß, daß eine selektive thermische oder

photochemische Vernetzbarkeit gewährleistet ist. Es kann erfindungsgemäß zunächst eine photochemische und dann eine thermische Polymerisation erfolgen. Die Verfahrensführung kann somit der entsprechenden Prozeßfolge in der Montage  
5 angepaßt werden.

Eine stufenweise Polymerisation ist im Fall der Hybridsysteme erster Ordnung zum einen möglich, wenn die Haftschrift aus einem Prepolymergemisch bzw. einem Gemisch polymerisierbarer  
10 Substanzen zusammengesetzt ist, welches neben einem thermisch polymerisierbaren Anteil einen weiteren photochemisch polymerisierbaren Anteil enthält.

Es ist erfindungsgemäß aber auch möglich, daß in der  
15 Haftschrift nur eine Sorte polymerisierbarer Substanz bzw. Prepolymer enthalten ist, die durch Kombination aus thermisch und photochemisch aktivierbaren Initiatoren selektiv und stufenweise polymerisierbar ist. Dies geschieht bspw. über verschiedene funktionelle Gruppen die teils durch thermische  
20 teils durch photochemische Initiatoren zur Reaktion gebracht werden.

Als Prepolymerbestandteile von Hybridsystemen erster Ordnung kommen erfindungsgemäß Acrylate, Polyurethane, Epoxide,  
25 Polyester und/oder Polyether sowie Derivate und gemische hiervon in Frage. Bevorzugt sind beispielsweise Acrylate, bevorzugt multifunktionelle Acrylate, in Kombination mit funktionellen Prepolymeren.

30 Als verwendbare funktionelle Prepolymere stehen bevorzugt eine Vielzahl von kommerziell erhältlichen Produkten mit unterschiedlichen Backbones wie Acrylate, Polyurethane, Epoxide, Polyester und/oder Polyether oder Derivate hiervon

zur Verfügung. Die Acrylate und anderen Prepolymere weisen bevorzugt als funktionelle Gruppen, die über Initiatoren zur Reaktion gebracht werden können, Doppelbindungen auf.

Die chemischen Hybridsysteme erster Ordnung weisen als  
5 unterschiedliche Initiatoren als thermische Initiatoren vorzugsweise Peroxide, bevorzugt Benzoylperoxid oder Di-tert.-butylperoxid und als photochemische UV-Starter bevorzugt aromatische Carbonylverbindungen, die einer Norrish Typ 1 Fragmentierung unterliegen, wie bspw. Benzoin,  
10 Benzoinderivate, Benzilketale und/oder Acetophenonderivate auf. Ebenfalls bevorzugt sind Acylphosphinoxide oder alpha-Aminoketone.

Eine erfindungsgemäß besonders bevorzugte  
15 Haftschichtzusammensetzung ist ein linearer Polyester mit einem Triacrylat, bevorzugt Trimethylolpropantriacrylat (TMPTA) als multifunktionellem Acrylat als Vernetzungsbestandteil in Verbindung mit Benzoin und Benzoylperoxid. Hiermit wurden in Tests besonders gute  
20 Ergebnisse erzielt.

Die Menge des Photoinitiators variiert erfindungsgemäß bevorzugt von 0,3 Gew.-% bis 5 Gew.-%, noch bevorzugter 0,3 bis 3 Gew.-%, weiterhin bevorzugt ungefähr 2 Gew.-%, die  
25 Menge des thermischen Starters bevorzugt von 0,5 Gew.-% bis 1,5 Gew.-%, weiterhin bevorzugt ungefähr 1 Gew.-%.

Mengenmäßig können die Haftschichtbestandteile in weiten Grenzen variieren, es werden aber erfindungsgemäß bevorzugt  
30 übliche Mengen an Bestandteilen, also Prepolymeren und Initiatoren eingesetzt. Die Anteile multifunktionaler Acrylate und Polyester sind beliebig variierbar. Bevorzugt

beträgt das Verhältnis Polyester zu Acrylat in Gew.-%  
ungefähr 70 -90 zu 10 bis 30, bevorzugt ungefähr 80 zu 20.

Erfindungsgemäß läßt sich durch den ersten Vernetzungsschritt  
5 die gewünschte Steifigkeit, Festigkeit und Elastizität der  
Haftschicht für das Dünnschleifen einstellen. Der zweite  
Teilpolymerisationsschritt bewirkt die notwendige Reduktion  
der Klebekraft. Diese Abfolge ist mit beliebigen thermisch  
und photochemisch vernetzbaren Mischformulierungen  
10 durchführbar, sofern sie den Anforderungen der Vormontage  
entsprechen. Bevorzugt sind diese Mischformulierungen  
transparent.

Bei Hybridsystemen zweiter Ordnung sind die in der  
15 Haftschicht enthaltenen Prepolymere bzw. polymerisierbaren  
Substanzen ausschließlich photochemisch vernetzbar. Erste und  
zweite Teilpolymerisation erfolgen also photochemisch. Die  
Vernetzung erfolgt mehrstufig bevorzugt dadurch, daß die  
Filme verschiedene Photoinitiatoren enthalten. Die  
20 unterschiedlichen Selektivitäten der Photoinitiatoren beruhen  
auf deren unterschiedlichen Wellenlängen-spezifischen  
Empfindlichkeiten. Je nach eingestrahelter Wellenlänge erfolgt  
die Aktivierung des betreffenden Initiators und bewirkt somit  
die gewünschten Teilvernetzungen. Nach dem Aufbringen des  
25 viskosen Klebefilms werden Topographien auf der Wafer-  
Oberfläche ausgeglichen, die erste Belichtung vernetzt und  
festigt den Klebefilm, die zweite Belichtung nach dem  
Dünnschleifen löst die Klebehaftung zwischen Folie und Wafer-  
Oberfläche. Die Auswahl der Photoinitiatoren kann an die  
30 Equipment-Anfertigungsgegebenheiten angepaßt werden.

Erfindungsgemäß ist als Hybridsystem zweiter Ordnung  
bevorzugt ein System umfaßt, bei dem nur ein Prepolymer bzw.

polymerisierbare Substanz vorliegt, das durch einen ersten Initiator polymerisierbar ist, wobei die Polymerisation durch die Verfahrensparameter gestoppt werden oder durch die mengenmäßigen Anteile der Initiatoren gesteuert werden kann, und anschließend ein zweiter Initiator aktiviert wird, um die zweite Teilpolymerisation zu starten.

Erfindungsgemäß können die Hybridsysteme zweiter Ordnung bevorzugt auch ein Gemisch von Polymeren bzw. polymerisierbaren Substanzen sein, wobei eine erste polymerisierbare Substanz/Polymer durch einen ersten Photoinitiator und eine zweite polymerisierbare Substanz/Polymer durch einen zweiten Photoinitiator polymerisierbar ist.

Als Polymere bei den Hybridsystemen zweiter Ordnung können erfindungsgemäß dieselben Polymere eingesetzt werden, wie die oben bei den Hybridsystemen erster Ordnung aufgeführten Polymere. Voraussetzung ist selbstverständlich, daß diese einer Initiierung durch photochemische Initiatoren zugänglich sind.

Erfindungsgemäß ist grundsätzlich zu gewährleisten, daß die erste Polymerisation noch nicht vollständig ist. Dies kann durch die Polymerisationsparameter, beispielsweise bei der thermischen Polymerisation durch die Dauer der Behandlung oder die eingesetzte Temperatur oder bei der photochemischen Polymerisation durch die Menge an Initiator und/oder Dauer der UV-Bestrahlung erfolgen. Weiterhin ist erfindungsgemäß eine Steuerung im Fall eines Gemischs von polymerisierbaren Substanzen oder Polymeren über die mengenmäßigen Anteile der photochemisch oder thermisch polymerisierbaren Substanzen oder Polymere sowie der beteiligten Initiatoren möglich.

Erfindungsgemäß können die Haftschichtdicken bevorzugt bis zu 500µm betragen. Die Haftschichten weisen erfindungsgemäß bevorzugt eine Dicke von 150 - 300 µm, weiterhin bevorzugt 5 200 - 300 µm, auf. Es sind erfindungsgemäß aber auch Dicken außerhalb dieser Grenzen umfaßt. Die Schichtdicken könne erfindungsgemäß an das beim Schleifen zu schützende Substrat angepaßt werden. Geeignete Anteile können vom Fachmann bestimmt werden.

10

Die Wafer als Substrate bestehen aus Silicium, und können darauf befindliche Halbleiterstrukturen, z.B. integrierte Speicher-, Logik-, Power- oder auch Einzelhalbleiter-Schaltungen, sowie insbesondere Kontakt-Bumps aufweisen. 15 Diese Kontakt-Bumps sind üblicherweise Polymere, auf denen sich erfindungsgemäß auch darauf führende Metallbahnen befinden können. Die zu beschichtenden Wafer-Vorderseiten bilden somit für die Haftschicht der Folie eine Oberfläche aus Silicium, Leitermetallen und/oder isolierenden bzw. 20 elektrischen Polymeren. Die Kontakt-Bumps auf der Wafer-Vorderseite können erfindungsgemäß bevorzugt eine Höhe von 150 - 250 µm und einen Durchmesser von 300 - 500µm aufweisen.

Die erfindungsgemäßen Folien können bevorzugt in Rollenform 25 gelagert werden, bevorzugt mit einer Länge von 100 bis 200m. Die Breite der Folien kann an den Durchmesser des zu beschichtenden Wafer-Substrats angepaßt werden.

Die vorliegende Erfindung umfaßt weiterhin Wafer, die mit den 30 erfindungsgemäßen Folien beschichtet sind. Außerdem sind erfindungsgemäß Wafer umfaßt, die unter Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens hergestellt wurden.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen erläutert, die den Umfang der Erfindung jedoch nicht einschränken sollen.

- 5 In der Beschreibung und der Erfindung wird auf die folgenden Figuren Bezug genommen:

Figur 1 zeigt einen erfindungsgemäß beschichteten Wafer mit darauf befindlichen Kontakt-Bumps.

10

## Beispiele

### 1. Folie mit Hybridsystem erster Ordnung

15

Auf Wafer mit 200 oder 300 mm Durchmesser und darauf befindlichen integrierten Schaltungen, sowie Kontakt-Bumps mit 250 µm Höhe (Polymer- oder Metall-Bumps) und einem Durchmesser von 400 µm wurden mittels einer Anpressrolle  
20 jeweils Folien laminiert. Die Folien wiesen eine 150 µm dicke Trägerschicht aus Polyolefinen oder PVC auf. Die Haftschrift der Folie wies folgende Zusammensetzung auf: 77,5 Gew.-% linearer Polyester und 19,5 Gew.-% eines Triacrylats (TMPTA) als Vernetzungsbestandteil in Verbindung mit 2 Gew.-% Benzoin  
25 und 1 Gew.-% Benzoylperoxid. Die Schichtdicke der Haftschrift betrug 300 µm.

Es folgte eine erste photochemisch initiierte Teilpolymerisation, die so über die Strahlungsintensität oder  
30 Zeit gesteuert wurde, dass die Haftschrift ein elastisches Verhalten annahm.



Anschließend wurde die Trägerrückseite auf einen rotierenden Vakuumchuck, der Bestandteil der Schleifmaschine ist, als Unterlage positioniert, und es erfolgte ein Schleifen der Wafer-Rückseite. Beim Schleifen wurden folgende Schritte durchgeführt: Auflegen des Wafers mit der laminierten Seite auf einen Vakuumchuck, dieser Chuck rotiert und wird mit Wasser gespült. Aufsetzen eines rotierenden Diamantschleifringes auf die freie Rückseite des Wafers; Zustellen des Schleifringes bis zur gewünschten Tiefe, Abheben der Schleifscheibe, Wasserspülen, Abnehmen des Wafers, Weitertransport zur nächsten Schleifstation (Feinschliff), Zustellen der rotierenden Feinschleifscheibe auf gewünschte Tiefe, Abheben der Schleifscheibe, Wasserspülen, Ausladen des dünnen Wafers.

15

Nach dem Rückseitenschleifen wird eine zweite thermisch initiierte Teilpolymerisation durch Temperaturerhöhung durchgeführt, so dass eine weitgehend vollständige Durchpolymerisation erreicht wurde. Hiernach wird die Folie von dem Wafer-Substrat abgezogen. Es erfolgte kein weiterer Reinigungsschritt.

20

Im Rasterelektronenmikroskop konnten keine Kleberrückstände auf dem Wafer-Substrat festgestellt werden. Bei wiederholten Versuchen wurden keine mechanischen Beschädigungen oder Brüche eines Wafers beobachtet.

25

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Rückseitenschleifen von Wafern, mit den Schritten:

5

a) Aufbringen einer Folie, die eine Trägerschicht und eine Haftschicht aufweist, mit der Haftschichtseite auf die Wafer-Vorderseite, wobei das Aufbringen der Folie auf die Wafer-Vorderseite durch Laminieren erfolgt, wobei sich die

10 Haftschicht auf der Waferoberfläche befindlichen Halbleitertopographiestrukturen und/oder Kontakt-Bumps anpaßt, während die Trägerschicht rückseitig plan und parallel zur Waferoberfläche verläuft;

b) Durchführen einer ersten photochemisch initiierten  
15 Teilpolymerisation in der Haftschicht, wodurch die Haftschicht als Folge der ersten Teilpolymerisation ein elastisches Verhalten annimmt und die Haftung zwischen Haftschicht und Wafer-Oberfläche verstärkt wird;

c) Schleifen der Wafer-Rückseite,  
20 d) Durchführen einer zweiten Teilpolymerisation in der Haftschicht, wodurch eine Verringerung der Haftung zwischen der Haftschicht und der Wafer-Oberfläche erreicht wird; und  
e) Abziehen der Folie von der Wafer-Vorderseite.

25 2. Verfahren nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Wafer-Vorderseite mit Halbleiterstrukturen versehen ist.

30 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Wafer-Vorderseite Kontakt-Bumps in einer Höhe von 150 - 250 µm und mit einem Durchmesser von 300 - 500 µm aufweist.

4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

5 daß die zweite Teilpolymerisation thermisch oder photochemisch initiiert wird.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche,

10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

daß die Trägerschicht beim Rückseitenschleifen des Wafers plan auf einer Unterlage aufliegt.

6. Folie zum Einsatz beim Rückseitenschleifen von Wafern, die  
15 eine Trägerschicht und eine Haftschrift aufweist,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

daß die Haftschrift stufenweise polymerisierbar ist und so ausgelegt ist, daß zunächst eine photochemisch initiierte Teilpolymerisation und dann eine photochemisch oder thermisch  
20 initiierte Teilpolymerisation durchgeführt werden kann.

7. Folie nach Anspruch 6,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

25 daß die Trägerschicht an sich bekannte Prepolymere aufweist, bevorzugt Polyolefine.

8. Folie nach Anspruch 6 oder 7,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

daß die Dicke der Trägerschicht 80 - 200 µm beträgt.

30

9. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 - 8,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

daß die Haftschrift ein thermisch polymerisierbares und ein photochemisch polymerisierbares Prepolymer aufweist.

10. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 - 8,  
5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Haftschrift zwei photochemisch polymerisierbare Prepolymere aufweist.

11. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 - 8,  
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Haftschrift ein Prepolymer aufweist, das durch eine Kombination aus einem thermisch aktivierbaren und einem photochemisch aktivierbaren Initiator selektiv polymerisierbar ist.

15  
12. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 - 8,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Haftschrift ein Prepolymer aufweist, das durch eine Kombination aus zwei verschiedenen photochemisch  
20 aktivierbaren Initiatoren selektiv polymerisierbar ist.

13. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 - 8,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Haftschrift als thermisch und/oder photochemisch  
25 polymerisierbare Prepolymere Acrylate, Polyurethane, Epoxide, Polyester, Polyether und/oder Derivate oder Gemische hiervon aufweist.

14. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 - 13,  
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,  
daß die Haftschrift als thermisch und/oder photochemisch polymerisierbare Prepolymere multifunktionelle Acrylate in Kombination mit funktionellen Prepolymeren aufweist, wobei

als funktionelle Prepolymere Polymere mit unterschiedlichen Backbones wie Polyurethane, Epoxide, Polyester und/oder Polyether oder Derivate hiervon enthalten sind und die Acrylate Doppelbindungen aufweisen.

5

15. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 - 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftschrift als thermische(n) Initiator(en) Peroxide, bevorzugt Benzoylperoxid und/oder Di-tert.-butylperoxid, enthält.

10

16. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 - 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftschrift als photochemische(n) Initiator(en) aromatische Carbonylverbindungen, die einer Norrish Typ 1 Umlagerung unterliegen, bevorzugt Benzoin, Benzoinderivate, Benzilketale, Acetophenonderivate und/oder Acylphosphinoxide oder alpha-Aminoketone, aufweist.

15

17. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 - 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Photoinitiatoren bei unterschiedlichen Wellenlängen aktivierbar sind.

20

18. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 - 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Haftschrift eine Dicke von bis zu 500 µm, bevorzugt 150 - 300 µm, noch bevorzugter 200 - 300 µm, aufweist.

25

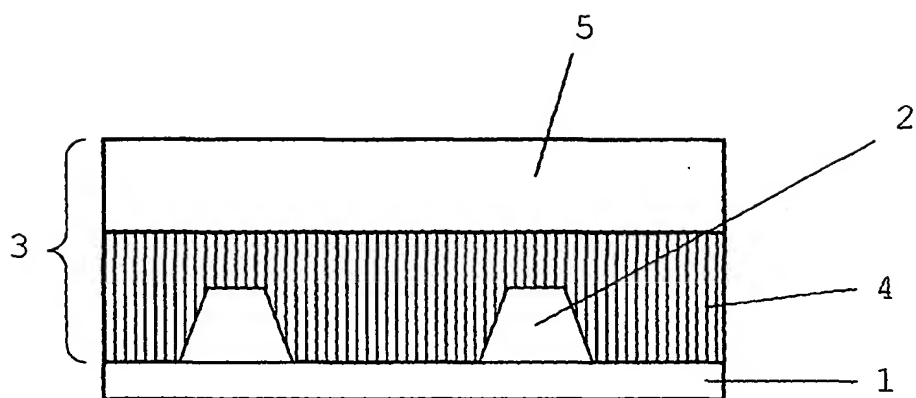
19. Folie nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 - 18 zur Verwendung in einem Verfahren gemäß Anspruch 1-5.

30

20. Wafer, beschichtet mit einer Folie nach einem der Ansprüche 6 - 18.

21. Wafer, hergestellt unter Einsatz des Verfahrens nach  
5 einem der Ansprüche 1 - 5.

FIG. 1



(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
14. November 2002 (14.11.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/091433 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H01L 21/302**,  
21/78, 21/68

[DE/DE]; Querstr. 16, 84056 Rottenburg (DE). **SCHNEE-  
GANS, Manfred** [DE/DE]; Johann-Strauss-Str. 32, 85591  
Vaterstetten (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/04776

(22) Internationales Anmeldedatum:  
30. April 2002 (30.04.2002)

(74) **Anwalt: BEHNISCH, Werner**; Reinhard, Skuhra, Weise  
& Partner GbR, Friedrichstr. 31, 80801 München (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): JP, KR, SG, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent  
(DE, FR, GB, IE, IT).

(30) Angaben zur Priorität:  
101 21 556.8 3. Mai 2001 (03.05.2001) DE

**Erklärung gemäß Regel 4.17:**  
— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **INFINEON TECHNOLOGIES AG** [DE/DE]; St.  
Martin-Str. 53, 81669 München (DE).

**Veröffentlicht:**  
— *mit internationalem Recherchenbericht*

(72) Erfinder; und

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

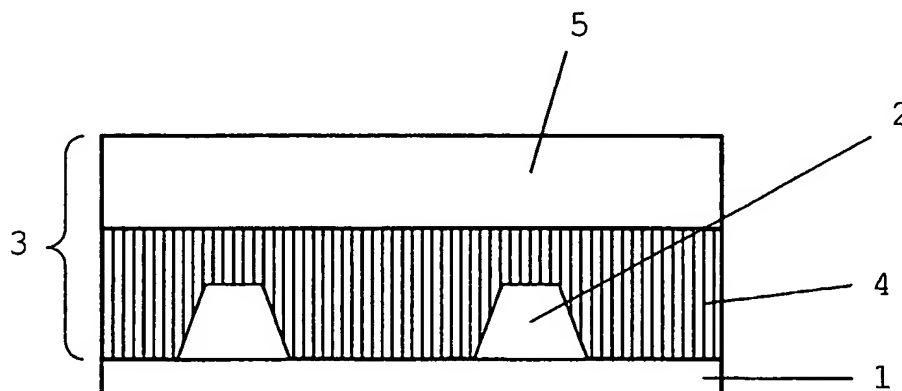
(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **ROGALLI, Michael**

**Recherchenberichts:** 23. Oktober 2003

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR GRINDING THE BACK SIDES OF WAFERS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM RÜCKSEITENSCHLEIFEN VON WAFERN



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for grinding the back sides of wafers using foils having a carrier layer known per se and a gradually polymerizable adhesive layer. The invention also relates to foils having said gradually polymerizable adhesive layer and to their utilization.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Rückseitenschleifen von Wafern unter Verwendung von Folien, die eine an sich bekannte Trägerschicht und eine stufenweise polymerisierbare Haftschrift aufweisen, sowie Folien, die eine solche stufenweise polymerisierbare Haftschrift aufweisen und deren Verwendung.

WO 02/091433 A3





---

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/04776

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01L21/302 H01L21/78 H01L21/68

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 99 50902 A (MINNESOTA MINING & MFG) 7 October 1999 (1999-10-07) the whole document ---	6-16, 18, 20 1
X	EP 0 359 373 A (LINTEC CORP) 21 March 1990 (1990-03-21) cited in the application the whole document ---	6-9, 11, 13, 16, 18, 20
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 08, 29 August 1997 (1997-08-29) -& JP 09 100450 A (LINTEC CORP), 15 April 1997 (1997-04-15) cited in the application abstract --- -/--	6-9, 11, 13, 16, 18, 20



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 January 2003

Date of mailing of the international search report

28/01/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Szarowski, A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/04776

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 10, 31 August 1999 (1999-08-31) - & JP 11 140397 A (LINTEC CORP), 25 May 1999 (1999-05-25) cited in the application abstract ---	6-9, 11, 13, 16, 18
X	WO 96 21704 A (MINNESOTA MINING & MFG) 18 July 1996 (1996-07-18)  the whole document ---	6, 7, 9, 11, 13, 16, 18
X A	US 6 048 749 A (YAMADA YUTAKA) 11 April 2000 (2000-04-11) the whole document ---	6-8, 18, 20 1
X	US 5 639 811 A (PLAMTHOTTAM SEBASTIAN S ET AL) 17 June 1997 (1997-06-17) the whole document ---	6, 7, 9, 13, 14
X	WO 92 15394 A (MINNESOTA MINING & MFG) 17 September 1992 (1992-09-17)  the whole document ---	6, 7, 10, 12, 13, 16, 18
X	WO 98 49723 A (WOOD THOMAS E ; HARDY L CHARLES (US); KAISAKI DAVID A (US); KRANZ H) 5 November 1998 (1998-11-05) page 33 -page 39 ---	6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 11, 3 January 2001 (2001-01-03) - & JP 2000 223453 A (NITTO DENKO CORP), 11 August 2000 (2000-08-11) cited in the application abstract ---	1, 6
A	EP 1 002 845 A (LINTEC CORP) 24 May 2000 (2000-05-24) the whole document ---	1, 6
A	US 5 366 573 A (BAYER HEINER ET AL) 22 November 1994 (1994-11-22) the whole document -----	1, 6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/04776

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9950902	A	07-10-1999	US 6235387 B1	22-05-2001
			AU 2679999 A	18-10-1999
			EP 1070347 A1	24-01-2001
			JP 2002510862 T	09-04-2002
			TW 443964 B	01-07-2001
			WO 9950902 A1	07-10-1999
			US 2001016257 A1	23-08-2001
EP 0359373	A	21-03-1990	JP 1987034 C	08-11-1995
			JP 2032181 A	01-02-1990
			JP 7015087 B	22-02-1995
			DE 68920807 D1	09-03-1995
			DE 68920807 T2	29-06-1995
			EP 0359373 A2	21-03-1990
			KR 9509551 B1	24-08-1995
			US 5118567 A	02-06-1992
			US 5110388 A	05-05-1992
			US 5356949 A	18-10-1994
JP 09100450	A	15-04-1997	NONE	
JP 11140397	A	25-05-1999	NONE	
WO 9621704	A	18-07-1996	AU 691083 B2	07-05-1998
			AU 4653596 A	31-07-1996
			BR 9606832 A	30-12-1997
			CA 2210189 A1	18-07-1996
			EP 0802956 A2	29-10-1997
			EP 0889106 A1	07-01-1999
			JP 11502542 T	02-03-1999
			WO 9621704 A2	18-07-1996
			US 6348118 B1	19-02-2002
US 6048749	A	11-04-2000	JP 10106980 A	24-04-1998
			KR 244570 B1	15-02-2000
			US 5981391 A	09-11-1999
US 5639811	A	17-06-1997	US 5723191 A	03-03-1998
			AU 639944 B2	12-08-1993
			AU 6401690 A	18-04-1991
			CA 2042065 A1	15-03-1991
			DE 69032741 D1	10-12-1998
			DE 69032741 T2	08-07-1999
			EP 0448663 A1	02-10-1991
			ES 2122961 T3	01-01-1999
			JP 4502935 T	28-05-1992
			KR 153746 B1	16-11-1998
			WO 9104151 A1	04-04-1991
WO 9215394	A	17-09-1992	AU 1458692 A	06-10-1992
			AU 1641492 A	06-10-1992
			BR 9205662 A	17-05-1994
			CA 2105077 A1	29-08-1992
			DE 69214438 D1	14-11-1996
			DE 69214438 T2	30-04-1997
			EP 0573570 A1	15-12-1993
			ES 2092678 T3	01-12-1996
			HK 1008044 A1	30-04-1999

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/04776

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9215394	A		JP 6504809 T	02-06-1994
			KR 210530 B1	15-07-1999
			WO 9215651 A1	17-09-1992
			WO 9215394 A2	17-09-1992
			US 6174931 B1	16-01-2001
			US 6339111 B1	15-01-2002
			US 6436532 B1	20-08-2002
WO 9849723	A	05-11-1998	AU 734883 B2	21-06-2001
			AU 7170698 A	24-11-1998
			BR 9809311 A	04-07-2000
			CN 1254441 T	24-05-2000
			EP 1016133 A1	05-07-2000
			JP 2001523395 T	20-11-2001
			TW 479285 B	11-03-2002
			WO 9849723 A1	05-11-1998
JP 2000223453	A	11-08-2000	NONE	
EP 1002845	A	24-05-2000	CN 1254743 A	31-05-2000
			EP 1002845 A2	24-05-2000
			JP 2000212530 A	02-08-2000
			KR 2000035577 A	26-06-2000
			SG 81332 A1	19-06-2001
US 5366573	A	22-11-1994	DE 3923023 A1	24-01-1991
			WO 9101043 A1	24-01-1991
			DE 59007400 D1	10-11-1994
			EP 0481998 A1	29-04-1992
			JP 5505059 T	29-07-1993

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/04776

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01L21/302 H01L21/78 H01L21/68

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 99 50902 A (MINNESOTA MINING & MFG) 7. Oktober 1999 (1999-10-07)	6-16, 18, 20
A	das ganze dokument	1
X	EP 0 359 373 A (LINTEC CORP) 21. März 1990 (1990-03-21) in der anmeldung erwähnt das ganze dokument	6-9, 11, 13, 16, 18, 20

-/--

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Januar 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28. Januar 2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Telefaxnr.

Bevollmächtigter Bediensteter

Szarowski, A

Telefonnr.

## C (Fortsetzung). ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 08, 29. August 1997 (1997-08-29) -& JP 09 100450 A (LINTEC CORP), 15. April 1997 (1997-04-15) in der anmeldung erwähnt zusammenfassung ---	6-9, 11, 13, 16, 18, 20
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 10, 31. August 1999 (1999-08-31) -& JP 11 140397 A (LINTEC CORP), 25. Mai 1999 (1999-05-25) in der anmeldung erwähnt zusammenfassung ---	6-9, 11, 13, 16, 18
X	WO 96 21704 A (MINNESOTA MINING & MFG) 18. Juli 1996 (1996-07-18)  das ganze dokument ---	6, 7, 9, 11, 13, 16, 18
X	US 6 048 749 A (YAMADA YUTAKA) 11. April 2000 (2000-04-11) das ganze dokument ---	6-8, 18, 20 1
X	US 5 639 811 A (PLAMTHOTTAM SEBASTIAN S ET AL) 17. Juni 1997 (1997-06-17) das ganze dokument ---	6, 7, 9, 13, 14
X	WO 92 15394 A (MINNESOTA MINING & MFG) 17. September 1992 (1992-09-17) das ganze dokument ---	6, 7, 10, 12, 13, 16, 18
X	WO 98 49723 A (WOOD THOMAS E ; HARDY L CHARLES (US); KAISAKI DAVID A (US); KRANZ H) 5. November 1998 (1998-11-05) Zeile 33 - Zeile 39 ---	6
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 11, 3. Januar 2001 (2001-01-03) -& JP 2000 223453 A (NITTO DENKO CORP), 11. August 2000 (2000-08-11) in der anmeldung erwähnt zusammenfassung ---	1, 6
A	EP 1 002 845 A (LINTEC CORP) 24. Mai 2000 (2000-05-24) das ganze dokument ---	1, 6
A	US 5 366 573 A (BAYER HEINER ET AL) 22. November 1994 (1994-11-22) das ganze dokument -----	1, 6

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9950902	A	07-10-1999	US	6235387 B1	22-05-2001
			AU	2679999 A	18-10-1999
			EP	1070347 A1	24-01-2001
			JP	2002510862 T	09-04-2002
			TW	443964 B	01-07-2001
			WO	9950902 A1	07-10-1999
			US	2001016257 A1	23-08-2001
EP 0359373	A	21-03-1990	JP	1987034 C	08-11-1995
			JP	2032181 A	01-02-1990
			JP	7015087 B	22-02-1995
			DE	68920807 D1	09-03-1995
			DE	68920807 T2	29-06-1995
			EP	0359373 A2	21-03-1990
			KR	9509551 B1	24-08-1995
			US	5118567 A	02-06-1992
			US	5110388 A	05-05-1992
			US	5356949 A	18-10-1994
JP 09100450	A	15-04-1997	KEINE		
JP 11140397	A	25-05-1999	KEINE		
WO 9621704	A	18-07-1996	AU	691083 B2	07-05-1998
			AU	4653596 A	31-07-1996
			BR	9606832 A	30-12-1997
			CA	2210189 A1	18-07-1996
			EP	0802956 A2	29-10-1997
			EP	0889106 A1	07-01-1999
			JP	11502542 T	02-03-1999
			WO	9621704 A2	18-07-1996
			US	6348118 B1	19-02-2002
US 6048749	A	11-04-2000	JP	10106980 A	24-04-1998
			KR	244570 B1	15-02-2000
			US	5981391 A	09-11-1999
US 5639811	A	17-06-1997	US	5723191 A	03-03-1998
			AU	639944 B2	12-08-1993
			AU	6401690 A	18-04-1991
			CA	2042065 A1	15-03-1991
			DE	69032741 D1	10-12-1998
			DE	69032741 T2	08-07-1999
			EP	0448663 A1	02-10-1991
			ES	2122961 T3	01-01-1999
			JP	4502935 T	28-05-1992
			KR	153746 B1	16-11-1998
			WO	9104151 A1	04-04-1991
WO 9215394	A	17-09-1992	AU	1458692 A	06-10-1992
			AU	1641492 A	06-10-1992
			BR	9205662 A	17-05-1994
			CA	2105077 A1	29-08-1992
			DE	69214438 D1	14-11-1996
			DE	69214438 T2	30-04-1997
			EP	0573570 A1	15-12-1993
			ES	2092678 T3	01-12-1996
			HK	1008044 A1	30-04-1999



**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**  
Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/04776

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9215394	A		JP	6504809 T	02-06-1994
			KR	210530 B1	15-07-1999
			WO	9215651 A1	17-09-1992
			WO	9215394 A2	17-09-1992
			US	6174931 B1	16-01-2001
			US	6339111 B1	15-01-2002
			US	6436532 B1	20-08-2002
WO 9849723	A	05-11-1998	AU	734883 B2	21-06-2001
			AU	7170698 A	24-11-1998
			BR	9809311 A	04-07-2000
			CN	1254441 T	24-05-2000
			EP	1016133 A1	05-07-2000
			JP	2001523395 T	20-11-2001
			TW	479285 B	11-03-2002
			WO	9849723 A1	05-11-1998
JP 2000223453	A	11-08-2000	KEINE		
EP 1002845	A	24-05-2000	CN	1254743 A	31-05-2000
			EP	1002845 A2	24-05-2000
			JP	2000212530 A	02-08-2000
			KR	2000035577 A	26-06-2000
			SG	81332 A1	19-06-2001
US 5366573	A	22-11-1994	DE	3923023 A1	24-01-1991
			WO	9101043 A1	24-01-1991
			DE	59007400 D1	10-11-1994
			EP	0481998 A1	29-04-1992
			JP	5505059 T	29-07-1993